

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年11月21日
Date of Application:

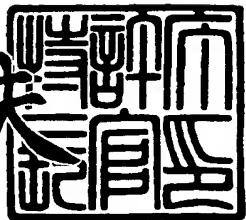
出願番号 特願2002-338183
Application Number:
[ST. 10/C] : [JP2002-338183]

出願人 いすゞ自動車株式会社
Applicant(s):

2003年9月5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 414000302

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎殿

【国際特許分類】 F02B 33/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社 藤
沢工場内

【氏名】 田畠 哲夫

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社 藤
沢工場内

【氏名】 目時 尚仁

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社 藤
沢工場内

【氏名】 田沢 孝行

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社 藤
沢工場内

【氏名】 萩尾 健二

【特許出願人】

【識別番号】 000000170

【氏名又は名称】 いすゞ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075177

【弁理士】

【氏名又は名称】 小野 尚純

【代理人】

【識別番号】 100113217

【弁理士】

【氏名又は名称】 奥貫 佐知子

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009058

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814183

【包括委任状番号】 0212207

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ターボチャージャの過回転防止装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の排気通路に配設されたタービンと内燃機関の吸気通路に配設され該タービンによって駆動されるコンプレッサとを備えたターボチャージャと、該タービンをバイパスするバイパス通路に配設されたウエストゲートバルブと、該ウエストゲートバルブを作動するアクチュエータと、を具備するターボチャージャの過回転防止装置において、

該アクチュエータは、該コンプレッサより下流側の該吸気通路とブースト管によって連通された正圧室と、負圧源に負圧管によって連通された負圧室とを備えており、

該負圧管に配設され該負圧室内の圧力を調整する圧力調整弁と、

該負圧室内の圧力を検出する圧力検出センサと、

大気圧を検出する大気圧検出センサと、

該大気圧検出センサおよび圧力検出センサからの検出信号に基づいて該圧力調整弁を制御する制御手段と、を具備し、

該制御手段は、大気圧に対応する該負圧室の目標圧を記憶する記憶手段を具備しており、該大気圧検出センサによって検出された大気圧と圧力検出センサによって検出された該負圧室内の圧力とに基づいて、該負圧室内の圧力が該目標圧になるように該圧力調整弁を制御する、

ことを特徴とするターボチャージャの過回転防止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関に装備されたターボチャージャの過回転防止装置に関する

。

【0002】

【従来の技術】

ターボチャージャを装備して内燃機関においては、ターボチャージャの過回転

を防止するためにウエストゲート機構を備えている。このウエストゲート機構は、タービンをバイパスするバイパス通路と、このバイパス通路に配設されたウエストゲートバルブと、該ウエストゲートバルブをブースト圧によって作動せしめるアクチュエータとからなっている。このように構成されたウエストゲート機構は、アクチュエータ内に配設されたリターンスプリングおよびウエストゲートバルブに作用する排気圧とアクチュエータの駆動源となるブースト圧とのバランスによってウエストゲートバルブが開閉される。言い換えると、リターンスプリングのセット荷重およびウエストゲートバルブに作用する排気圧によって、ブースト圧即ちターボチャージャのコンプレッサ出口圧が決定されることになる。

【0003】

さて、標高が高い地域においては大気圧が低くなり、この大気圧が低い状態で作動するターボチャージャは、コンプレッサの入口圧と出口圧との圧力比が増大する。この結果、タービンの回転速度が増加し、最悪の場合には最大許容回転速度を越えてターボチャージャが破損する虞がある。標高の高低差が大きい地域で走行する車両に搭載された内燃機関のターボチャージャにおいては、大気圧が低い高地での過回転を防止するために低地での性能を犠牲にしてブースト圧を低めに設定するか、圧力比に十分余裕のある大容量ターボチャージャを採用しなければならない。

【0004】

上記問題を解消するものとして、ウエストゲートバルブを配設したバイパス通路の上流側の排気通路に第2のバイパス通路を形成し、該第2のバイパス通路にソニックノズルを備えた逃がし弁を配設し、ターボチャージャの回転速度が過回転域に達したら逃がし弁を開弁するようにしたターボチャージャの過回転防止装置が提案されている。（例えば、特許文献1参照。）

【0005】

【特許文献1】

特開平8-200082号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

而して、上記公報に開示されたものは、ウエストゲートバルブの外に第2のバイパス通路を形成し、該第2のバイパス通路に配設するソニックノズルを備えた逃がし弁を配設する必要があり、構造が複雑となるとともに製造コストが増大するという問題がある。

【0007】

本発明は上記事実に鑑みてなされたもので、その主たる技術的課題は、ウエストゲートバルブを作動するアクチュエータをブースト圧と大気圧とに基づいて制御することにより、低地での性能を犠牲にすることなく大気圧の低い高地での過回転を防止することができ、且つ安価なターボチャージャの過回転防止装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、上記主たる技術的課題を解決するために、内燃機関の排気通路に配設されたタービンと内燃機関の吸気通路に配設され該タービンによって駆動されるコンプレッサとを備えたターボチャージャと、該タービンをバイパスするバイパス通路に配設されたウエストゲートバルブと、該ウエストゲートバルブを作動するアクチュエータと、を具備するターボチャージャの過回転防止装置において、

該アクチュエータは、該コンプレッサより下流側の該吸気通路とブースト管によって連通された正圧室と、負圧源に負圧管によって連通された負圧室とを備えており、

該負圧管に配設され該負圧室内の圧力を調整する圧力調整弁と、
該負圧室内の圧力を検出する圧力検出センサと、
大気圧を検出する大気圧検出センサと、
該大気圧検出センサおよび圧力検出センサからの検出信号に基づいて該圧力調整弁を制御する制御手段と、を具備し、

該制御手段は、大気圧に対応する該負圧室の目標圧を記憶する記憶手段を具備しており、該大気圧検出センサによって検出された大気圧と圧力検出センサによって検出された該負圧室内の圧力に基づいて、該負圧室内の圧力が該目標圧に

なるように該圧力調整弁を制御する、

ことを特徴とするターボチャージャの過回転防止装置が提供される。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に従って構成されたターボチャージャの過回転防止装置の好適実施形態を図示している添付図面を参照して、更に詳細に説明する。

【0010】

図1には、本発明に従って構成されたターボチャージャの過回転防止装置のブロック構成図が示されている。

内燃機関2は図示の実施形態においてはディーゼルエンジンからなっており、内燃機関本体21と吸気マニホールド22および排気マニホールド23を具備している。吸気マニホールド22には吸気通路24が接続されており、排気マニホールド23に排気通路25が接続されている。この吸気通路24および排気通路25にターボチャージャ3が配設されている。ターボチャージャ3は、排気通路25に配設されたタービン31と、吸気通路24に配設されたコンプレッサ32と、タービン31とコンプレッサ32とを転結する回転軸33を備えている。

【0011】

上記排気通路25には、タービン31の上流側と下流側とを連通する、即ちタービン31をバイパスするバイパス通路26が設けられている。このバイパス通路26には、ウエストゲートバルブ4が配設されている。このウエストゲートバルブ4はアクチュエータ5によって作動せしめられる。アクチュエータ5は図示の実施形態においては、ケーシング51と、該ケーシング51内に配設されケーシング51内を正圧室51aと負圧室51bとに区画するダイアフラム52と、該ダイアフラム52に一端が連結され他端が上記ウエストゲートバルブ4に連結された作動ロッド53と、負圧室51b内に配設されダイアフラム52を図において左方即ちウエストゲートバルブ4を常に閉弁する方向に付勢するリターンスプリング54とからなっている。このように構成されたアクチュエータ5は、正圧室51aが吸気通路24におけるコンプレッサ32より下流側にブースト管6によって連通されており、負圧室51bが負圧源としてのバキュームポンプ7に

負圧管8によって連通されている。負圧室51bとバキュームポンプ7とを連通する負圧管8には、負圧室51b内の圧力を調整する圧力調整弁9が配設されている。この圧力調整弁9は三方向弁からなっており、後述する制御手段からのパルス幅変調（PWM）信号によって作動せしめられる。なお、圧力調整弁9はパルス幅変調（PWM）信号によるパルス幅が最小のときは、負圧管8が大気に開放されバキュームポンプ7側が遮断されている。このように圧力調整弁9が負圧管8を大気に開放しバキュームポンプ7側を遮断している状態においては、アクチュエータ5はブースト圧のみによって作動されることになる。

【0012】

図示の実施形態におけるターボチャージャの過回転防止装置は、上記負圧管8に配設され負圧室51b内の圧力を検出する圧力検出センサ10と、大気圧を検出する大気圧検出センサ11を具備しており、これら各センサはその検出信号を制御手段12に送る。制御手段12はマイクロコンピュータによって構成され、制御プログラムに従って演算処理する中央処理装置（CPU）121と、制御プログラムや後述する大気圧に対する負圧室51b内の目標圧を設定した制御マップ等を格納する記憶手段としてのリードオンリメモリ（ROM）122と、演算結果等を格納する読み書き可能なランダムアクセスメモリ（RAM）123と、入力インターフェース124および出力インターフェース125等を備えている。このように構成された制御手段12は、入力インターフェース124に上記圧力検出センサ10および大気圧検出センサ11からの検出信号を入力し、出力インターフェース125から上記圧力調整弁9にパルス幅変調（PWM）信号を出力する。

【0013】

図示の実施形態におけるターボチャージャの過回転防止装置は以上のように構成されており、以下その作用について説明する。

内燃機関本体21の排気口から排気マニホールド23を通して排気通路25に排出された排気ガスは、ターボチャージャ3のタービン31を作動して排出される。一方、大気から吸入する吸気はタービン31の回転により駆動されるコンプレッサ32によって圧力が上昇せしめられ吸気通路24を通してエンジン本体2

1に供給される。なお、ターボチャージャ3の回転速度が所定値以下の場合には吸気通路24内のブースト圧は所定値以下に維持されるため、このブースト圧がブースト管6を通してアクチュエータ5の正圧室51aに作用しても、リターンスプリング54およびウエストゲートバルブ4に作用する排気圧による閉弁方向への付勢力によって、ウエストゲートバルブ4は閉弁状態が維持される。そして、排気ガスのエネルギーが増大してターボチャージャ3の回転速度が増加することにより吸気通路24内のブースト圧が増大し所定値を越えると、アクチュエータ5の正圧室51aに作用するブースト圧によってアクチュエータ5のダイアフラム52がリターンスプリング54およびウエストゲートバルブ4に作用する排気圧に抗して図1において右方に移動せしめられ、作動ロッド53を介してウエストゲートバルブ4が開弁される。この結果、排気ガスの一部がタービン31をバイパスするバイパス通路26を通して排出されるため、タービン31に作用する排気エネルギーが減少し、タービン31の回転速度が低下してターボチャージャ3の過回転が防止される。

【0014】

さて、標高が高くなり大気圧が低くなると、上述したようにターボチャージャ3のコンプレッサ32の入口圧と出口圧との圧力比が増大するため、タービン31の回転速度が増加し、最悪の場合には最大許容回転速度を越えてターボチャージャ3が破損する虞がある。この問題を解消するために図示の実施形態においては、アクチュエータ5の負圧室51bに大気圧に対応して設定された負圧を作用せしめることにより、大気圧が低い場合にはブースト圧が所定値以下であってもウエストゲートバルブ4を開弁して、タービン31の回転速度を低下せしめてターボチャージャ3の過回転を防止している。以下、アクチュエータ5の負圧室51bに作用せしめる負圧について詳細に説明する。

【0015】

上記制御手段12のリードオンリメモリ(ROM)122には、図2に示すように大気圧に対する負圧室51b内の目標圧を設定した制御マップが格納されている。この制御マップから判るように例えば大気圧が約740ヘクトパスカル(hPa)より高い状態では、負圧室51b内の目標圧は大気圧と同じ値に設定さ

れている。そして、大気圧が約 740 ヘクトパスカル (hPa) 以下になると、負圧室 51b 内の目標圧は大気圧より徐々に低くなるように設定されている。なお、大気圧に対する目標圧は、内燃機関とターボチャージャの特性によって異なり、内燃機関とターボチャージャとの組み合わせにより適宜設定される。

【0016】

一方、制御手段 12 には、圧力検出センサ 10 および大気圧検出センサ 11 からの検出信号が入力されている。そして、制御手段 12 は大気圧検出センサ 11 によって検出された大気圧に基づいて、図 2 に示す制御マップから負圧室 51b 内の目標圧を決定する。このようにして、アクチュエータ 5 の負圧室 51b 内の目標圧を決定したならば、制御手段 12 は目標圧と圧力検出センサ 10 によって検出された負圧室 51b 内の圧力との差に基づいてパルス幅を設定し、設定されたパルス幅のパルス幅変調 (PWM) 信号を圧力調整弁 9 に出力する。この制御は、負圧室 51b 内の圧力が目標圧と一致するまでフィードバック制御される。例えば、大気圧が約 740 ヘクトパスカル (hPa) より高い状態では負圧室 51b 内の目標圧は大気圧と同じ値に設定されているので、圧力調整弁 9 に出力されるパルス幅変調 (PWM) 信号のパルス幅は最小に設定され、圧力調整弁 9 は負圧管 8 を大気に開放しバキュームポンプ 7 側を遮断する。この結果、負圧室 51b 内は大気圧となるので、アクチュエータ 5 はブースト圧のみによって作動される。一方、大気圧が約 740 ヘクトパスカル (hPa) 以下になると負圧室 51b 内の目標圧は大気圧より低い値に設定されているので、上述したように目標圧と圧力検出センサ 11 によって検出された負圧室 51b 内の圧力との差に基づいて設定されたパルス幅のパルス幅変調 (PWM) 信号が圧力調整弁 9 に出力される。この結果、圧力調整弁 9 は負圧管 8 をバキュームポンプ 7 に連通するので負圧室 51b 内に負圧が供給され圧力が低下する。これは、ウエストゲートバルブ 4 のセット圧が低減されたと同じ効果をもたらしたことになるので、大気圧が低い場合にはブースト圧が所定値以下であってもウエストゲートバルブ 4 が開弁される。従って、排気ガスの一部がタービン 31 をバイパスするバイパス通路 26 を通して排出されるため、タービン 31 に作用する排気エネルギーが減少し、タービン 31 の回転速度が低下して大気圧が低い状態におけるターボチャージャ

3の過回転が防止される。

【0017】

以上のように図示の実施形態におけるターボチャージャの過回転防止装置は、ウエストゲートバルブ4を作動するアクチュエータ5を基本的には正圧室51a内に作用するブースト圧によって駆動し、大気圧が低い場合には負圧室51bに負圧を作用して補正する形式であるため、内燃機関の回転速度や負荷の変動によるターボチャージャ3の回転速度の変化に対して時間遅れなく制御することができる。なお、内燃機関の作動中には回転速度や負荷の変動によってタービン31の入口圧やコンプレッサ32の出口圧等が変化することにより、アクチュエータ5の正圧室51a内の圧力が変動し、これに伴って負圧室51b内の圧力も変動するが、この変動は上述したフィードバック制御によって調整される。

【0018】

【発明の効果】

本発明によるエンジンのターボチャージャの過回転防止装置は以上のように構成されているので、以下に述べる作用効果を奏する。

即ち、ウエストゲートバルブを作動するアクチュエータはコンプレッサより下流側の吸気通路とブースト管によって連通された正圧室と負圧源に負圧管によって連通された負圧室とを備えおり、該負圧室には大気圧に対応して設定された目標圧になるように負圧を供給するようにしたので、大気圧が低い場合にはブースト圧が所定値以下であってもウエストゲートバルブを開弁する。従って、本発明によれば、低地での性能を犠牲にすることなく大気圧の低い高地での過回転を防止することがで、且つ安価なターボチャージャの過回転防止装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に従って構成されたターボチャージャの過回転防止装置のブロック構成図。

【図2】

大気圧に対する負圧室内の目標圧を設定した制御マップ。

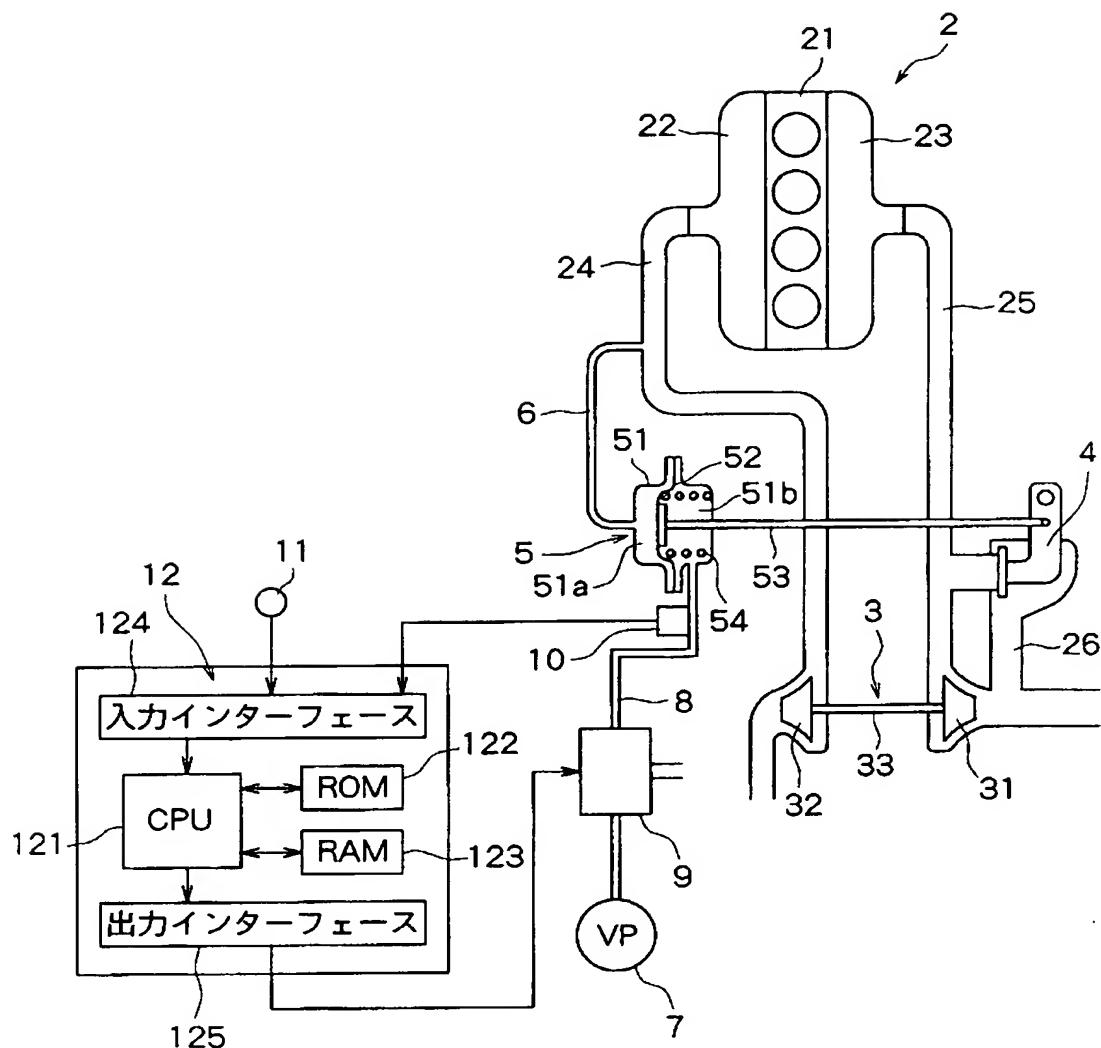
【符号の説明】

- 2 : エンジン
- 2 1 : エンジン本体
- 2 2 : 吸気マニホールド
- 2 3 : 排気マニホールド
- 2 4 : 吸気通路
- 2 5 : 排気通路
- 2 6 : バイパス通路
- 3 : ターボチャージャ
- 3 1 : タービン
- 3 2 : コンプレッサ
- 3 3 : 回転軸
- 4 : ウエストゲートバルブ
- 5 : アクチュエータ
- 5 1 : ケーシング
- 5 1 a : 正圧室
- 5 1 b : 負圧室
- 5 2 : ダイアフラム
- 5 3 : 作動ロッド
- 6 : ブースト管
- 7 : バキュームポンプ
- 8 : 負圧管
- 9 : 圧力調整弁
- 1 0 : 圧力検出センサ
- 1 1 : 大気圧検出センサ
- 1 2 : 制御手段

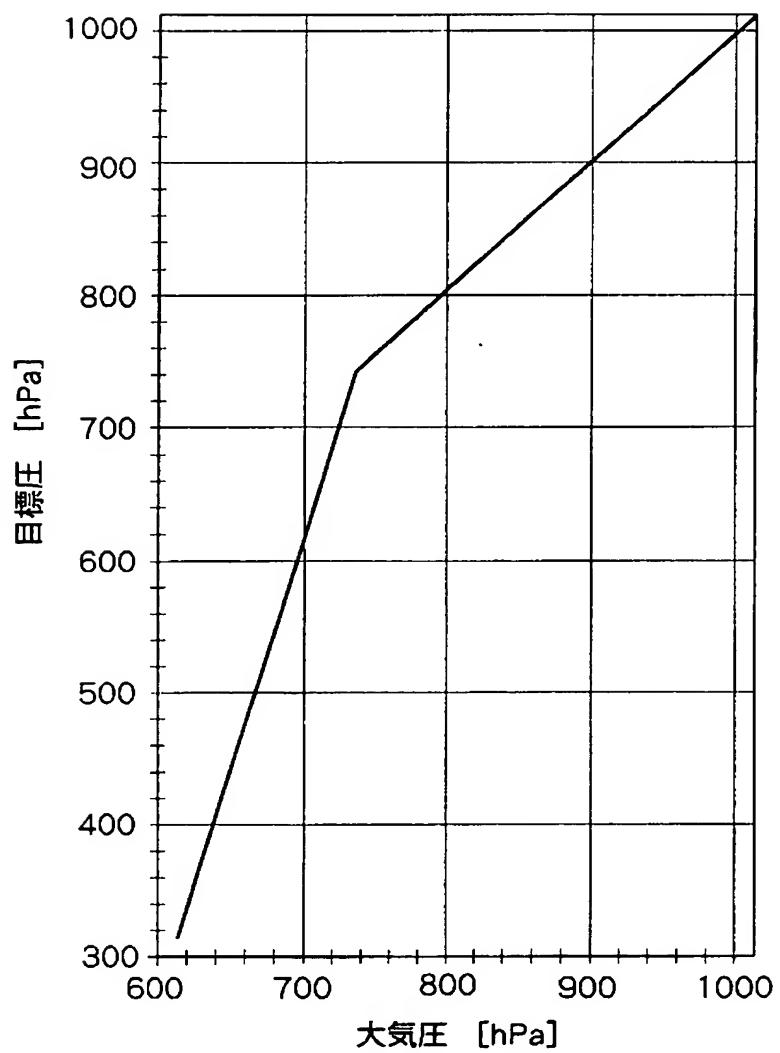
【書類名】

図面

【図 1】



【図2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ウエストゲートバルブを作動するアクチュエータをブースト圧と大気圧とに基づいて制御することにより、低地での性能を犠牲にすることなく大気圧の低い高地での過回転を防止することができ、且つ安価なターボチャージャの過回転防止装置を提供する。

【解決手段】 ターボチャージャの過回転防止装置であって、ターボチャージャのタービンをバイパスするバイパス通路に配設されたウエストゲートバルブを作動するアクチュエータはコンプレッサより下流側の吸気通路とブースト管によって連通された正圧室と負圧源に負圧管によって連通された負圧室とを備えおり、該負圧室には大気圧に対応して設定された目標圧になるように負圧が供給されるように構成されている。

【選択図】 図 1

認定・付力口小青幸

特許出願の番号	特願 2002-338183
受付番号	50201761209
書類名	特許願
担当官	松田 伊都子 8901
作成日	平成14年12月 3日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年11月21日
【特許出願人】	
【識別番号】	000000170
【住所又は居所】	東京都品川区南大井6丁目26番1号
【氏名又は名称】	いすゞ自動車株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100075177
【住所又は居所】	東京都港区西新橋1丁目1番21号 日本酒造会館
【氏名又は名称】	小野 尚純
【代理人】	
【識別番号】	100113217
【住所又は居所】	東京都港区西新橋1丁目1番21号 日本酒造会館3階 小野特許事務所
【氏名又は名称】	奥貫 佐知子

次頁無

特願 2002-338183

出願人履歴情報

識別番号 [000000170]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区南大井6丁目22番10号
氏 名 いすゞ自動車株式会社
2. 変更年月日 1991年 5月21日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都品川区南大井6丁目26番1号
氏 名 いすゞ自動車株式会社